

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-214827

(P2000-214827A)

(43)公開日 平成12年8月4日(2000.8.4)

(51)Int.Cl.

G 09 G 3/36  
G 02 F 1/133  
G 09 F 9/00  
G 09 G 3/20

識別記号

5 3 5  
3 3 7  
6 1 1  
6 4 2

F I

G 09 G 3/36  
G 02 F 1/133  
G 09 F 9/00  
G 09 G 3/20

マーク(参考)

2 H 0 9 3  
5 C 0 0 6  
5 C 0 8 0  
5 G 4 3 5  
6 4 2 J

審査請求 未請求 請求項の数2 O.L (全7頁)

(21)出願番号

特願平11-13376

(22)出願日

平成11年1月21日(1999.1.21)

(71)出願人 000003159

東レ株式会社

東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号

(72)発明者 小林 研

滋賀県大津市園山1丁目1番1号東レ株式  
会社滋賀事業場内

(74)代理人 100088546

弁理士 谷川 英次郎

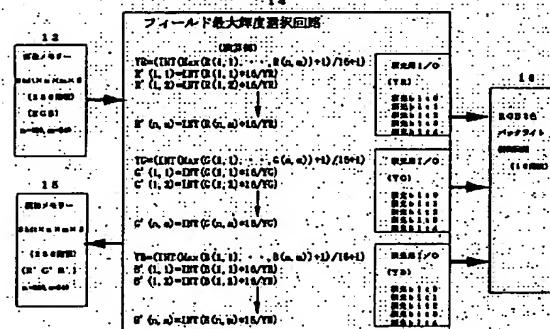
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 フィールド順次駆動方式カラー液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】 カラーフィルターを用いることなくカラー画像を表示するフィールド順次駆動方式カラー液晶表示装置であって、従来の装置に比較してバックライトによる電力消費が有意に減少したフィールド順次駆動方式カラー液晶表示装置を提供すること。

【解決手段】 複数の画素を有する液晶パネルと、前記画素に照射するそれぞれ複数の3色のバックライトとを具備し、該3色のバックライトを時系列に順次切り換えて照射していくことにより前記液晶パネルにカラー画像を表示する、フィールド順次駆動方式カラー液晶表示装置において、1枚の画像を構成する1フィールド期間内の各色についての最大透過率の画素を選択し、該画素に対する輝度信号を100%として前記バックライトを階調制御するとともに液晶の各画素の透過率を補正することを特徴とするフィールド順次駆動方式カラー液晶表示装置を提供した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】複数の画素を有する液晶パネルと、前記画素に照射するそれぞれ複数の3色のバックライトとを具備し、該3色のバックライトを時系列に順次切り換えて照射していくことにより前記液晶パネルにカラー画像を表示する、フィールド順次駆動方式カラー液晶表示装置において、1枚の画像を構成する1フィールド期間内の各色についての最大透過率の画素を選択し、該画素に対する輝度信号を100%として前記バックライトを階調制御するとともに液晶の各画素の透過率を補正することを特徴とするフィールド順次駆動方式カラー液晶表示装置。

【請求項2】前記バックライトの前記階調制御は、バックライトの点灯時間及び／又は照度を制御することにより行われる請求項1記載の装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、カラー液晶表示装置に関し、特に、カラーフィルターを用いることなくカラー画像を表示するフィールド順次駆動方式カラー液晶表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】カラーフィルターが不要なカラー液晶表示装置として、フィールド順次駆動方式がある。これは、1枚の画像を構成する1フィールド期間内にバックライトを制御して照明光を順次3色（3原色である赤（R）、緑（G）、青（B））間で変化させると共に、液晶パネルを制御して各色照明光の発光タイミングに同期しながら対応する光の画像信号を画素に書き込ませる制御回路とを備えた液晶表示装置である。従来発表されているバックライトは、蛍光管方式、LED方式、エレクトロルミネッセンス素子を用いたものがある。バックライト制御方式としては、1フィールド期間内に赤（R）→緑（G）→青（B）→赤（R）・・・の順にそれぞれ所定時間、照明を点灯するように3色を時系列に順次切り換えていく方式であり、各色の階調制御はバックライトの点灯に同期させて液晶の透過率を画素ごとに制御する方式が採られている（特開平6-110033号公報、特開平9-325317号公報、特開平1-217419号公報、特表平5-504416号公報、特開昭61-281692号公報）。

【0003】この方式を用いたカラー液晶表示装置は、現在試作品が発表され、実用化に向けて開発が進められている。また、フィールド順次駆動方式を用いたカラー表示装置としてはDMD(Digital Micromirror Device)を用いた投射形のものが、既に数社から市販されている。

【0004】この方式の特長は、カラーフィルタを用いず、1画素で赤、緑、青の3原色を表示できるため、カラーフィルタを使用した液晶表示装置に比べ、3分の1の画素数で同等の解像度を得ることができる。また、カ

ラーフィルタを使用しないため、バックライトの透過率は3倍以上に高まる。

【0005】従って、カラーフィルタを使う方式に比べ、カラーフィルタが不要となること、液晶駆動回路の数が3分の1となること、白黒表示液晶表示パネルと同様の製造技術で3倍の高解像度が得られるため製造が容易なこと等、安価にカラー液晶表示装置を製造することができる。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】フィールド順次駆動方式用に従来発表されているバックライトは、蛍光管方式、LED方式、エレクトロルミネッセンス素子を用いたものが発表されている。バックライトの制御方式としては、赤、緑、青の3原色を時系列に順次切り換えていく方式であり、各色の階調制御は液晶の透過率を画素ごとに制御する方式が採られている。このバックライト制御方式では、例えば、液晶パネルの全画面で緑表示のみの場合でも、赤、青のバックライトは緑同様時系列に点灯しており、点灯に必要な電力は全て無駄となっていた。あるいは画面全体が中間調で表示されるような場合、各色の成分は30%であったとしても、赤、緑、青の各バックライトは常に100%一定出力で点灯しており、点灯に必要な電力が無駄になっていた。特に、携帯用のカラー液晶表示装置においては、消費電力の約半分を占める液晶の消費電力を下げることにより、バッテリーを軽量化することが課題となっており、バックライトによる電力消費を少なくすることは重要である。

【0007】従って、本発明の目的は、カラーフィルターを用いることなくカラー画像を表示するフィールド順次駆動方式カラー液晶表示装置であって、従来の装置に比較してバックライトによる電力消費が有意に減少したフィールド順次駆動方式カラー液晶表示装置を提供することである。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本願発明者は、鋭意研究の結果、1枚の画像を構成する1フィールド期間内の各色についての最大透過率の画素を選択し、該画素に対する輝度信号を100%として前記バックライトを階調制御するとともに液晶の各画素の透過率を補正することにより、上記したバックライトの無駄な点灯による電力消費を排除することができ、それによってバックライトによる電力消費を有意に減少させ得ることに想到し、本発明を完成した。

【0009】すなわち、本発明は、複数の画素を有する液晶パネルと、前記画素に照射するそれぞれ複数の3色のバックライトとを具備し、該3色のバックライトを時系列に順次切り換えて照射していくことにより前記液晶パネルにカラー画像を表示する、フィールド順次駆動方式カラー液晶表示装置において、1枚の画像を構成する

50 1フィールド期間内の各色についての最大透過率の画素

を選択し、該画素に対する輝度信号を100%として前記バックライトを階調制御するとともに液晶の各画素の透過率を補正することを特徴とするフィールド順次駆動方式カラー液晶表示装置を提供する。

【0010】

【発明の実施の形態】図1には、本発明のカラー液晶表示装置の基本的な構成が示されている。図1において、1は液晶パネル、2は液晶パネル1の画素配置領域、3は液晶パネル1の背面に配置されたカラー表示用のバックライトであり、交互に配置された3原色を発光する赤LED4、緑LED5、青LED6を所定の順で、1フィールド期間内に赤LED→緑LED→青LED→赤LED…の順にそれぞれ点灯させるバックライト駆動部とで構成されている。7は液晶パネル1とバックライト3との間に配置され、バックライト3の光を一様な面光源とするための透過拡散板である。なお、この基本構成は従来の装置と同様である。

【0011】図2は、信号処理のブロック図を表しており、信号処理回路1.1、画像メモリ1.2及び1.5、タイミングジェネレーター1.3、本発明の特徴であるフィールド最大輝度選択補正回路1.4、バックライト制御回路1.6、液晶パネル駆動回路1.7を備えている。これらの回路は全体として一体の制御回路を構成し液晶パネル1及びバックライト3の動作を制御する。

【0012】即ち、図3(後で詳述するフィールド最大輝度選択補正回路1.4を含まない、従来の装置のタイミングチャート)に示すように、1枚の映像を構成する1フィールド期間内にバックライト3を制御して照明光を順次3色間で変化させると共に、液晶パネル1を制御して各色照明光の発光タイミングに同期しながら対応する色の映像信号を画素に書き込ませる。具体的には、信号処理回路1.1は外部から入力されたカラー映像信号を赤、緑、青の各色別に分解する。画像メモリ1.2は1フィールド分の各色映像信号を記録する。

【0013】本発明の特徴であるフレーム内最大輝度選択補正回路1.4は、図4に示す演算部、1/0から成り、1フィールド内の各色画素の最大輝度を選択し、バックライトの点灯時間と液晶の透過率に補正を行う(これについては後でさらに詳述する)。また、タイミングジェネレーター1.3は、①画像メモリ1.2及び1.5への書き込み及び読み出し、②液晶パネル駆動回路1.7の制御、③バックライト制御回路1.6を介してのバックライト1の発光色の切り換え、④液晶パネル駆動回路1.7の制御、それぞれのタイミング信号を生成する。バックライト制御回路1.6はバックライト3を動作制御し、入力映像信号の1フィールド期間内に発光色を赤、緑、青の順に高速で切り換える。この時、バックライト3の発光色に応じた映像信号が各色の発光時間内に画像メモリ1.5から高速で読み出され、液晶パネル駆動回路1.7を介して液晶パネル1に書き込まれる。以上のような手順

で、液晶パネル1には1フィールド期間内に赤、緑、青の映像が順次表示され、人間の目にはフルカラー映像として認識される。

【0014】次に図3のタイミングチャートを参照しながら動作について説明する。図2の液晶パネル駆動回路からアクティブラマトリクス方式のモノクロ液晶パネルの走査電極1.8及び信号電極1.9には、1フィールド期間内の3分の1以内に割り当てられた画素描画時間内に全画素へのデータ書き込みを行う。次に、バックライト制御回路1.6を介してバックライト3の1色目を点灯する。次に同様に2色目、3色目を点灯し、1フィールド期間内に3色が順次表示される。

【0015】従来の方式では、図3のタイミングチャートに示されるように、バックライト点灯時間は予め設定された値に固定されていたが、本実施例によれば、図5に示すように、バックライトの点灯時間を必要最小限に設定し、1フィールド内の最大輝度を表示する画素に対応した液晶の透過率を最大とするように制御する。すなわち、赤色に着目すると、ある1枚のカラー画像を構成する複数の画素において、赤色の透過率が最大である画素に対する輝度信号を100%としてバックライトを階調制御する。例えば、その画像における赤色の透過率が最大である画素の当該透過率が50%である場合には、この50%を与える輝度信号を100%としてバックライトを階調制御するので、赤色のバックライトの点灯時間は従来の画素描画時間の50%となる。同様に、あるカラー画像が赤色を全く用いない場合(例えば緑1色のような場合)には、その画像における赤色の透過率が最大である画素の当該透過率は0%であるから、赤色のバックライトは点灯しない。一方、バックライトをこのように階調制御するので、所定の輝度を与えるためにそれに対応して液晶の透過率を補正する。すなわち、従来の制御方式では、バックライトは常に100%の点灯時間点灯することを前提としているので、本発明に従ってバックライトの点灯時間を短くした場合には、液晶の透過率はその分高くしておかなければ所定の輝度が得られない。このような、バックライトの階調制御と、各画素の透過率の補正是フィールド最大輝度選択補正回路1.4により行われる。

【0016】フィールド最大輝度選択補正回路1.4は、図4に示す通り、演算部及び1/0から成り、画像メモリ1.2から、各色の最大輝度信号(0~2.55階調)を読み取り、以下の演算式によりバックライトの階調制御出力(5bit、0から15階調)及び画像メモリ1.5への全画素補正後の階調(0~2.55)を書き込む。

【0017】

$$YR = (\text{INT}(\text{Max}(R(1,1), \dots, R(n,m))) + 1) / 16 + 1$$

$$R'(1,1) = \text{INT}(R(1,1) * 16 / YR)$$

$$R'(1,2) = \text{INT}(R(1,2) * 16 / YR)$$

$$R'(n,m) = \text{INT}(R(n,m) * 16 / YR)$$

〔0018〕ここで、 $R(1,1) \dots R(n,m)$ は画像メモリー1から読み出された原画の赤色画素の輝度(0～255階調)を表し、 $YR$ は原画の赤色画素の最大輝度を16階調に変換した値であり、赤色バックライトの制御回路に5bitのI/Oで接続される。また、 $R'(1,1) \dots R'(n,m)$ は補正後の赤色画素の輝度(0～255階調)であり、画像メモリー1に書き込まれる。緑、青、についても順次同様に処理される。

〔0019〕本実施例では、バックライトの照度をLEDの点灯時間で制御したが、点灯時間を固定し、LEDに流す電流若しくは電圧により光量を調整するか又は両方を組み合わせてもよい。また、照明としては、残光の極めて少ない蛍光管又はエレクトロルミネッセンス素子を用いてもよい。

〔0020〕また、本実施例ではフィールド最大輝度選択補正回路をパソコンとI/Oの組合せで実現しているが、上記フィールド最大輝度選択補正回路は、カスタムIC化することができることは当業者にとって明らかである。

〔0021〕

〔発明の効果〕以上、説明したように、本発明により、バックライトの照度を必要最低限に制御することにより、極めて省電力型のカラー液晶表示装置が製造可能となる。バックライトの階調制御は16段階、液晶の階調制御は256段階で一般的なフルカラーの動画表示を行った場合、従来方式では1フィールド内最大輝度は液晶の透過率256階調に対し60%～80%で使用される\*30。

10

＊場合が多く、本発明によるバックライトの省電力効果は30%程度が期待される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例による液晶表示装置の構成を示す断面図である。

【図2】図1に示される液晶表示装置の制御ブロック図である。

【図3】従来の方式による液晶表示装置の動作を説明するタイミングチャートである。

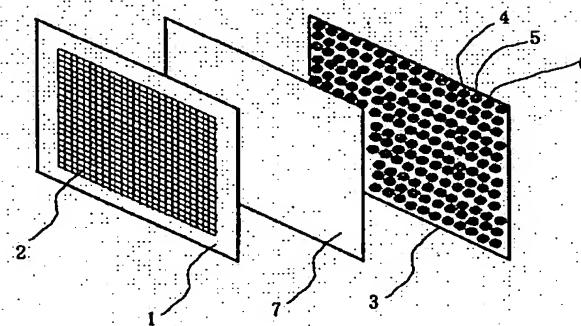
【図4】フレーム最大輝度選択補正回路の演算部の説明図である。

【図5】本発明による液晶表示装置の動作を説明するタイミングチャートである。

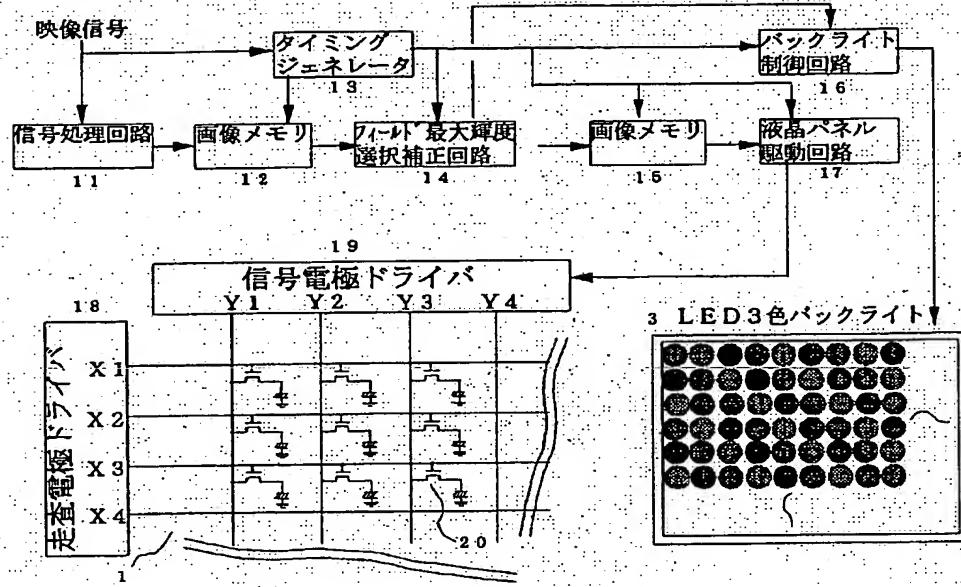
【符号の説明】

- 1 TFT液晶パネル
- 2 液晶パネルの画素領域
- 3 LED3色バックライト
- 4 赤色LED
- 5 緑色LED
- 6 青色LED
- 1.1 信号処理回路
- 1.2 画像メモリ
- 1.3 タイミングジェネレータ
- 1.4 フィールド最大輝度選択補正回路
- 1.5 画像メモリ
- 1.6 バックライト制御回路
- 1.7 液晶パネル駆動回路
- 1.8 TFT液晶パネル走査電極ドライバ
- 1.9 TFT液晶パネル信号電極ドライバ
- 2.0 TFT

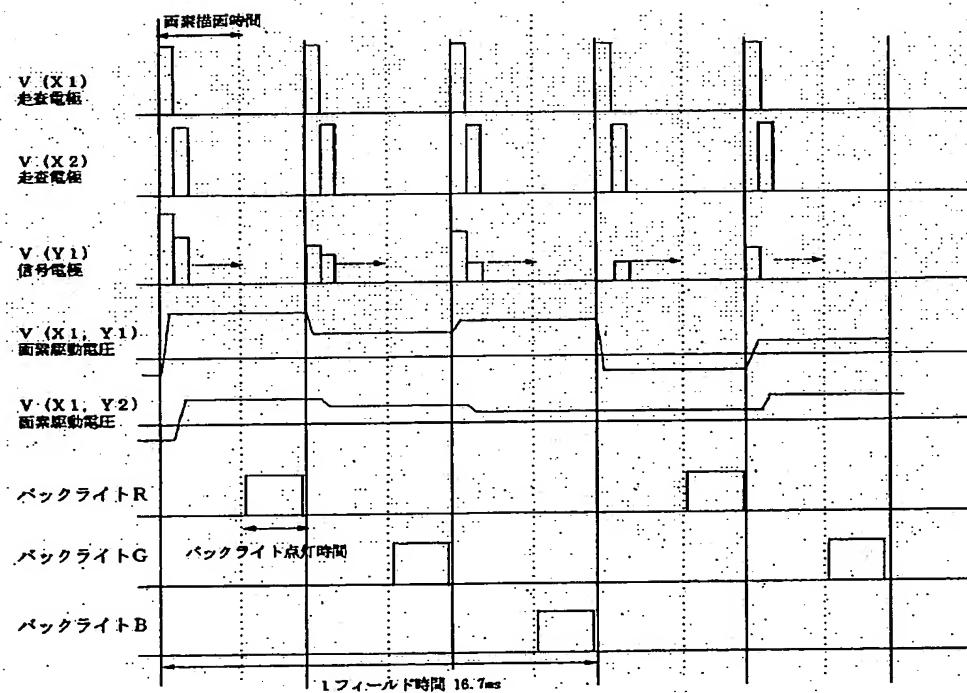
【図1】



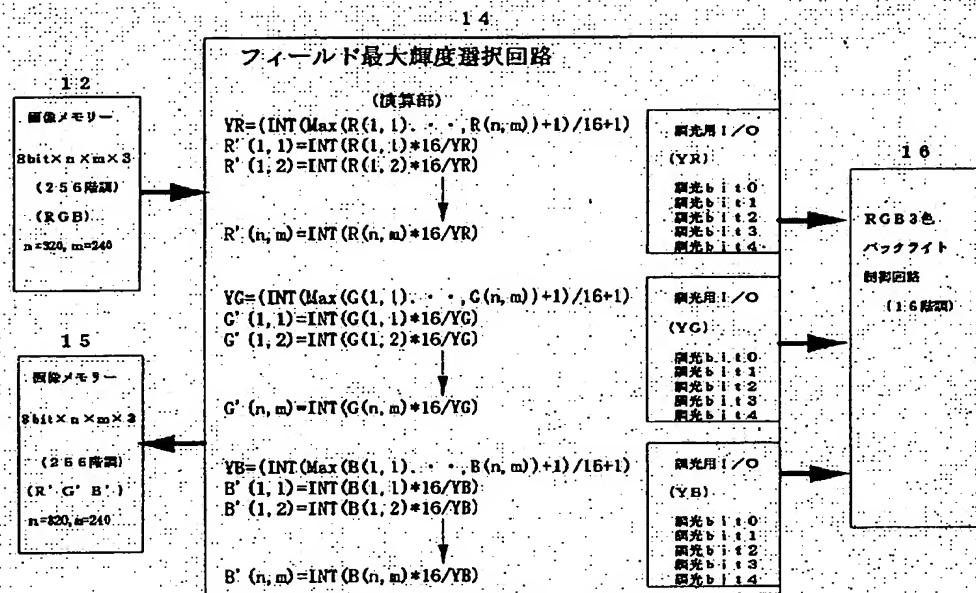
【図2】



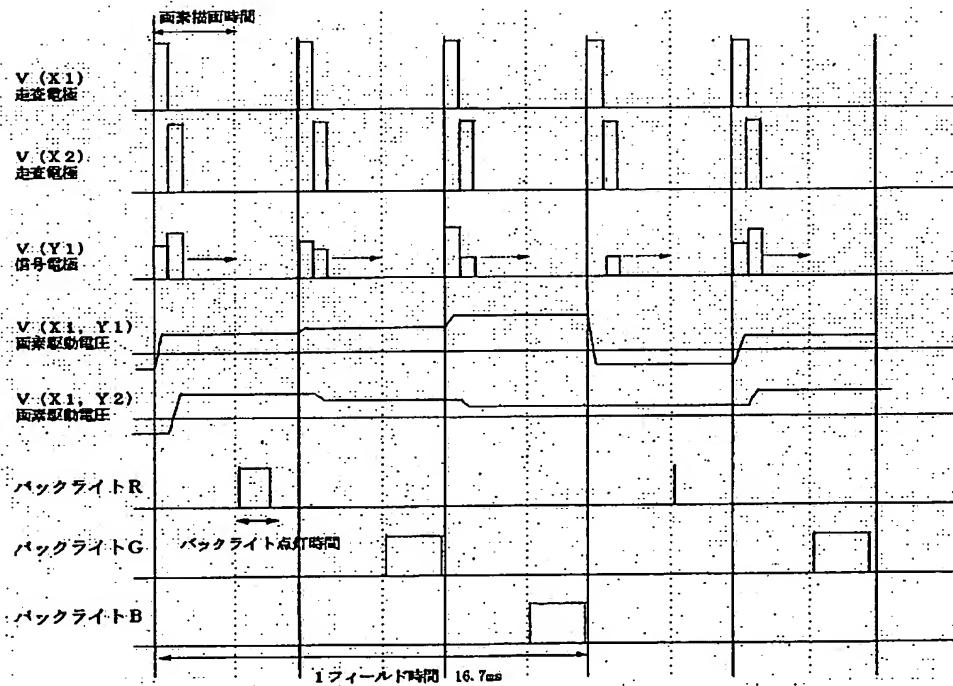
【図3】



【図4】



【図5】



## フロントページの続き

F ターム(参考) 2H093 NA16 NA65 NA80 NC13 NC14  
NC34 NC43 NC50 NC90 ND06  
ND07 ND17 ND39 ND48 ND54  
NE06 NF05 NH15  
5C006 AA01 AA15 AA16 AA17 AA22  
AF03 AF44 AF46 AF51 AF52  
AF69 BB16 BB29 BF02 BF16  
EA01 EB05 FA47 FA56  
5C080 AA10 BB05 CC03 DD04 DD25  
DD26 EE28 EE30 FF11 GG08  
JJ02 JJ04 JJ05  
5G435 AA00 BB12 BB15 CC12 EE26  
EE30 CG23 CG26 CG27